

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-015624  
(43)Date of publication of application : 20.01.2005

---

(51)Int.CI. C08L101/00  
C08J 5/18  
C08K 3/00  
C08K 7/04  
G02B 1/04  
G02F 1/1333

---

(21)Application number : 2003-182047 (71)Applicant : SUMITOMO BAKELITE CO LTD  
(22)Date of filing : 26.06.2003 (72)Inventor : SAKAMOTO MASANOBU  
SHIBAHARA SUMIO

---

(54) TRANSPARENT COMPOSITE SHEET

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a transparent composite sheet having a small coefficient of linear expansion, excellent transparency, excellent heat resistance, excellent solvent resistance and high surface smoothness, and suitably usable as an optical sheet, a plastic substrate for a display element or a substrate for an active matrix display element.

**SOLUTION:** The transparent composite sheet comprises (a) a transparent resin, (b) a fibrous inorganic filler and (c) a powdery inorganic filler. The differences between the refractive index of the transparent resin (a) after curing, and those of the fibrous inorganic filler (b) and the powdery inorganic filler (c) are each  $\leq 0.01$ , and the Abbe's number of the transparent resin (a) after curing is  $\geq 45$ . When the transparent composite sheet is used as the substrate for the display element, it is preferable that the light transmittance at 550 nm wavelength is  $\geq 80\%$ , and the average coefficient of linear expansion in 30–150° C is  $\leq 40$  ppm.

---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.12.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

The transparency compound sheet which consists of transparency resin (a), a fibrous inorganic filler (b), and a powdered inorganic filler (c).

[Claim 2]

The transparency compound sheet according to claim 1 whose difference of the refractive index after hardening of said transparency resin (a) and the refractive index of a fibrous inorganic filler (b) and a powdered inorganic filler (c) is 0.01 or less.

[Claim 3]

The transparency compound sheet according to claim 1 or 2 whose Abbe number after hardening of said transparency resin (a) is 45 or more.

[Claim 4]

claims 1-3 said whose fibrous inorganic fillers (b) are glass tissue -- a transparency compound sheet any or given in 1 term.

[Claim 5]

claims 1-4 said whose powdered inorganic fillers (c) are powder with a ball equivalent average diameter of 0.5mm or less -- a transparency compound sheet any or given in 1 term.

[Claim 6]

claims 1-5 whose light transmission in the wavelength of 550nm is 80% or more -- a transparency compound sheet any or given in 1 term.

[Claim 7]

claims 1-6 whose 30-150-degree C mean coefficients of linear expansion are 40 ppm or less -- a transparency compound sheet any or given in 1 term.

[Claim 8]

claims 1-7 -- the display device using a transparency compound sheet any or given in 1 term.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]****[Field of the Invention]**

Coefficient of linear expansion of this invention is small, it has high rigidity, is excellent in transparency, thermal resistance, and solvent resistance, and relates to the transparency compound sheet for which glass can be substituted. This transparency complex constituent can be used suitable for optical sheets, such as for example, a substrate for liquid crystal displays, an organic electroluminescence display device substrate, a substrate for color filters, a substrate for touch panels, and a solar-battery substrate, a transparency plate, an optical lens, an optical element, optical waveguide, an LED sealing agent, etc.

**[0002]****[Description of the Prior Art]**

Generally, many glass plates are used as the substrate for liquid crystal display components, a color filter substrate, the substrate for organic electroluminescence display devices, a substrate for solar batteries, etc. however, the specific gravity which is easy to break and which is not bent is greatly unsuitable for lightweight-izing -- many attempts which use a plastics material instead of a glass plate have come to be performed from the problem of \*\* in recent years. For example, the transparency resin substrate for liquid crystal display components which becomes the patent reference 1 and the patent reference 2 from the hardening object which hardens the epoxy resin constituent containing an epoxy resin, an acid-anhydride system curing agent, and a curing catalyst, and is acquired is indicated. However, since coefficient of linear expansion is large, for example, if the conventional plastic material for a glass alternative is used for an active-matrix display device substrate, in the production process, problems, such as curvature and an open circuit of aluminum wiring, arise, and it is difficult to apply. Then, in order to reduce coefficient of linear expansion, compound-izing with resin the inorganic filler which has a refractive index equivalent to resin is often performed.

Although it is hard coming to be divided even if coefficient of linear expansion is reduced and it bends when glass tissue etc. and resin are compounded, a substrate may be missing at stiffness. Moreover, according to the configuration of a glass fiber, an anisotropy may arise in coefficient of linear expansion. In order to avoid these, it needed to carry out carrying out the laminating of two or more substrates, and using them etc.

On the other hand, although the anisotropy of coefficient of linear expansion was not produced when powder-like an inorganic filler and resin were compounded, there was a problem which is not enough of being easy to be divided when it bends.

**[0003]****[Patent reference 1]**

JP,6-337408,A

**[Patent reference 2]**

JP,7-120740,A

**[0004]****[Problem(s) to be Solved by the Invention]**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

This invention is excellent in transparency, thermal resistance, and solvent resistance with low coefficient of linear expansion, has high rigidity, and aims at offering the transparency compound sheet used suitable for a transparency plate, an optical lens, the plastic plate for liquid crystal display components, the substrate for color filters, the plastic plate for organic electroluminescence display devices, a solar-battery substrate, a touch panel, etc.

[0005]

[Means for Solving the Problem]

The linear-expansion reduction effectiveness according [ the transparency compound sheet which consists of transparency resin (a), glass tissue (b), and a powder inorganic filler (c) as a result of inquiring wholeheartedly that this invention persons should attain the above-mentioned technical problem ] to glass tissue, According to the rigid improvement effectiveness by the powder inorganic filler, and the reduction effectiveness of the anisotropy of coefficient of linear expansion Have high rigidity with low coefficient of linear expansion, and it excels in transparency, thermal resistance, and solvent resistance. It resulted being used suitable for a transparency plate, an optical lens, the plastic plate for liquid crystal display components, the substrate for color filters, the plastic plate for organic electroluminescence display devices, a solar-battery substrate, a touch panel, etc. in a header and this invention.

Namely, this invention,

- (1) The transparency compound sheet which consists of transparency resin (a), a fibrous inorganic filler (b), and a powdered inorganic filler (c),
- (2) The transparency compound sheet of (1) whose difference of the refractive index after hardening of transparency resin (a) and the refractive index of a fibrous inorganic filler (b) and a powdered inorganic filler (c) is 0.01 or less,
- (3) The transparency compound sheet of (1) and (2) whose Abbe number after hardening of transparency resin (a) is 45 or more,
- (4) The transparency compound sheet of (1) – (3) whose fibrous inorganic filler (b) is glass tissue,
- (5) The transparency compound sheet of (1) – (4) whose powdered inorganic filler (c) is powder with a ball equivalent average diameter of 0.5mm or less,
  - Transparency compound sheet of (1) – (5) whose light transmission in the wavelength of 550nm is 80% or more,
  - Transparency compound sheet of (1) – (6) whose 30–150-degree C mean coefficient of linear expansion is 40 ppm or less.
- (8) The transparency compound sheet of (1) – (7) whose transparency compound sheet is an optical sheet, a plastic plate for display devices, or a substrate for active-matrix display devices,

It comes out.

[0006]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, this invention is explained to a detail.

The transparency resin in this invention (a) shows the resin which has the permeability of a visible ray. 80% or more of thing has [ the transparency of the transparency resin of this invention ] the 550nm desirable light transmission at the time of making it a sheet, and it is 90% or more most preferably 85% or more. When using as a substrate for display devices, 85% or more is desirable. Since the resin over which reactant monomers, such as thermosetting resin, such as an epoxy resin, and acrylate, were made to construct a bridge with an activity energy line is raised as an example and it excels in solvent resistance, the resin over which reactant monomers, such as acrylate and an epoxy resin, were made to construct a bridge with an activity energy line and/or heat is desirable. Although it will not be restricted as a reactant monomer especially if a bridge can be made to construct with heat or an activity energy line, the epoxy resin which has the acrylate which has two or more functional groups from transparency or a heat-resistant field (meta), and two functional groups or more is desirable, and the acrylate which has especially two or more functional groups (meta) is desirable. These resin may be used independently or may use two or more sorts together.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## [0007]

As a fibrous inorganic filler (b) used by this invention, glass tissues, such as a glass fiber, glass fabrics, and a nonwoven glass fabric, are raised, and since the reduction effectiveness of coefficient of linear expansion is high especially, glass fabrics are the most desirable. Although especially the thickness of fiber is not limited, it is desirable that it is 30–300 micrometers. As a class of glass, E glass, C glass, A glass, S glass, D glass, NE glass, T glass, etc. are raised, and E glass with little [especially] alkali metal, S glass, T glass, and NE glass are desirable. Although especially the refractive index of a fibrous inorganic filler (b) is not restricted, in order to show the transparency excellent in the transparence compound sheet, it is desirable for a difference with the refractive index after bridge formation of transparence resin (a) to be 0.01 or less, and 0.005 or less are more desirable.

The content of a fibrous inorganic filler (b) has 1–90 desirable % of the weight, and it is 30–70 % of the weight still more preferably ten to 80% of the weight more preferably. If the content of a fibrous inorganic filler (b) is this range, it will be easy to fabricate and the effectiveness of the reduction in linear expansion by compound-izing will be accepted.

In this invention, since the transparency of the compound sheet of this invention becomes good so that a fibrous inorganic filler (b) and resin have stuck, it is desirable to process an inorganic filler front face by well-known finishing agents, such as a silane coupling agent. As a silane coupling agent, an epoxy silane coupling agent, a titanate system coupling agent, an amino silane coupling agent, a silicone oil mold coupling agent, etc. may be mentioned, and these may be used independently, or several sorts may compound and you may use.

## [0008]

Since the form which glass powder, silica powder, alumina powder, etc. are mentioned, and has various refractive indexes as a powdered inorganic filler (c) used by this invention is available, glass powder is desirable. A bead, a flake, the letter of crushing, etc. may be mentioned, a powdered configuration may use these independently, or several sorts may compound and it may use them.

As for the ball equivalent diameter of a powdered inorganic filler (c), it is desirable that it is 0.5mm or less, and it is 0.05mm or less still more preferably 0.1mm or less more preferably. Since surface smooth nature gets worse when particle size is larger than 0.5mm, it is not desirable.

The content of a powdered inorganic filler (c) has 10–80 desirable % of the weight, and it is 30–80 % of the weight still more preferably 20 to 80% of the weight more preferably. If the content of a powdered inorganic filler (c) is this range, the improvement in sheet rigidity and the reduction effectiveness of a coefficient-of-linear-expansion difference in every direction will be accepted. Although especially the refractive index of a powdered inorganic filler (c) is not restricted, in order to show the transparency excellent in the transparence compound sheet, it is desirable for a difference with the refractive index after bridge formation of transparence resin (a) to be 0.01 or less, and 0.005 or less are more desirable.

The front face may be processed and used for a powdered inorganic filler (c) by well-known finishing agents, such as a silane coupling agent, in order to raise the transparency of a sheet, and a mechanical strength. As a silane coupling agent, an epoxy silane coupling agent, a titanate system coupling agent, an amino silane coupling agent, a silicone oil mold coupling agent, etc. may be mentioned, and these may be used independently, or several sorts may compound and you may use.

## [0009]

When using the compound transparence sheet of this invention as a transparence plate, an optical lens, the plastic plate for liquid crystal display components, the substrate for color filters, the plastic plate for organic electroluminescence display devices, a solar-battery substrate, a touch panel, an optical element, optical waveguide, an LED sealing agent, etc., it is 85% or more that light transmission with a wavelength of 550nm is 80% or more desirable still more preferably. Since the effectiveness using light falls when light transmission with a wavelength of 550nm is 80% or less, optical effectiveness is not desirable for an important application.

## [0010]

When using the transparence compound sheet of this invention as a transparence plate, an

THIS PAGE BLANK (USPTO)

optical lens, the plastic plate for liquid crystal display components, the substrate for color filters, the plastic plate for organic electroluminescence display devices, a solar-battery substrate, a touch panel, an optical element, optical waveguide, an LED sealing agent, etc., it is desirable that a 30-150-degree C mean coefficient of linear expansion is 40 ppm or less, and it is 20 ppm or less most preferably 30 ppm or less. For example, when this complex constituent is used for an active-matrix display device substrate and this upper limit is exceeded, there is a possibility that problems, such as curvature and an open circuit of aluminum wiring, may arise in that production process.

In order that the transparency compound sheet of this invention may raise smooth nature, the coat layer of resin may be prepared in both sides. It is desirable to have the outstanding transparency, thermal resistance, and chemical resistance as resin which carries out a coat, and it can specifically raise polyfunctional acrylate, an epoxy resin, etc. As thickness of the resin which carries out a coat, 0.1-50 micrometers is desirable and 0.5-30 micrometers is more desirable.

The transparency compound sheet of this invention may prepare the gas barrier layer and transparent electrode layer to a steam or oxygen if needed.

Moreover, in the transparency compound sheet of this invention, bulking agents, such as a small amount of antioxidant, an ultraviolet ray absorbent, dyes and pigments, and other inorganic fillers, etc. may be included in the range which does not spoil properties, such as transparency, solvent resistance, and thermal resistance, if needed.

[0011]

[Example]

Hereafter, although an example explains the contents of this invention to a detail, this invention is not limited to the following examples, unless the summary is exceeded.

(Example 1)

The crushing glass powder 90 weight section with a ball equivalent average diameter of 10 micrometers, 1, and the 3 dioxolane 60 weight section were mixed with the cycloaliphatic-epoxy-resin (Daicel Chemical Industries EHPE3150) 80 weight section, the bisphenol smooth S form epoxy resin (Dainippon Ink & Chemicals Epiclon EXA1514) 20 weight section, the methyl hexahydro phthalic anhydride (New Japan Chemical RIKASHIDDO MH- 700) 75 weight section, the tetraphenyl-phosphonium-bromide (Hokko Chemical Industry TPP-PB) 0.5 weight section, and a refractive index 1.50, and it considered as the varnish. After burning NE textile-glass-yarn glass fabrics (Nitto Boseki NEA2319E) of a refractive index 1.503, carrying out the broth of this by 80 micrometers in thickness and removing the organic substance, It \*\*\*\* to what was processed by gamma-glycidoxypolytrimetoxysilane (epoxy silane). After drying for 5 minutes at 125 degrees C, put between the glass plate which carried out mold release processing, and heat for 2 hours, it was made to harden at 200 degrees C, pressing by the pressure of 30kg/cm<sup>2</sup> using a vacuum press machine, and the transparency compound sheet with a thickness of 0.1mm was obtained.

[0012]

(Example 2)

To the resin which carried out melting mixing of the triglycidyl isocyanurate (Nissan Chemical Industries TEPIC) 100 weight section, the methyl hexahydro phthalic anhydride (New Japan Chemical RIKASHIDDO MH- 700) 147 weight section, and the tetraphenyl-phosphonium-bromide (Hokko Chemical Industry TPP-PB) 2 weight section at 110 degrees C, with the refractive index 1.50, the crushing glass powder 124 weight section with a ball equivalent average diameter of 10 micrometers was added, and it mixed. After sinking in and carrying out degassing of this to the glass fabrics of example 1 publication, it put between the glass plate which carried out mold release processing, and it heated in oven for 100 degrees C \* 2 hours degrees C [ +120 degrees C ] \* 2 hours degrees C [ +150 degrees C ] \* 2 hours +175-degree-C\* 2 hours, and the transparency compound sheet with a thickness of 0.1mm was obtained.

[0013]

(Example 1 of a comparison)

The triglycidyl isocyanurate (Nissan Chemical Industries TEPIC) 100 weight section, The methyl

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

hexahydro phthalic anhydride (New Japan Chemical RIKASHIDDO MH- 700) 147 weight section, The resin which carried out melting mixing of the tetraphenyl-phosphonium-bromide (Hokko Chemical Industry TPP-PB) 2 weight section at 110 degrees C Heat for 2 hours, it was made to harden at 200 degrees C, having put between the glass plate which carried out mold release processing, and pressing by the pressure of 30kg/cm<sup>2</sup> using a vacuum press machine, after sinking into the glass fabrics of example 1 publication, and the transparency compound sheet with a thickness of 0.1mm was obtained.

[0014]

(Example 2 of a comparison)

The triglycidyl isocyanurate (Nissan Chemical Industries TEPI) 100 weight section, The methyl hexahydro phthalic anhydride (New Japan Chemical RIKASHIDDO MH- 700) 147 weight section, To the resin which carried out melting mixing at 110 degrees C, the tetraphenyl-phosphonium-bromide (Hokko Chemical Industry TPP-PB) 2 weight section It put between the glass plate which added the crushing glass powder 90 weight section with a ball equivalent average diameter of 10 micrometers with the refractive index 1.50, was mixed, and carried out mold release processing, heated in oven for 100 degrees C \* 2 hours degrees C [ +120 degrees C ] \* 2 hours degrees C [ +150 degrees C ] \* 2 hours +175-degree-C\* 2 hours, and the 0.1mm transparency sheet was obtained.

[0015]

About the transparency compound sheet produced as mentioned above, various properties were evaluated by the approach shown below.

a) Light transmission

The light transmission of 550nm was measured with the spectrophotometer U3200 (Hitachi make).

b) Mean coefficient of linear expansion

Using the TMA/SS120C mold thermal stress distortion-measurement equipment made from SEIKO Electron, in the bottom of nitrogen-gas-atmosphere mind, and 1 minute, at a rate of 5 degrees C, temperature was raised from 30 degrees C to 400 degrees C, and was held for 20 minutes, and the value at the time of 30 degrees C - 150 degrees C was measured and calculated. The load was set to 5g and it measured in \*\*\*\* mode. Measurement used the quartz \*\*\*\* chuck (quality of the material: a quartz, coefficient of linear expansion of 0.5 ppm) designed uniquely. The chuck made from Inconel currently generally used had fault in that the linear expansion of itself is high, or the support gestalt of a sample, when applied to the thick sheet exceeding 100 micrometers, became larger than the result which coefficient of linear expansion measured by compress mode, and had the problem to which measurement dispersion becomes large. Therefore, the quartz \*\*\*\* chuck was designed uniquely and it decided to measure coefficient of linear expansion using it. By using this \*\*\*\* chuck, it is checking that it can measure with the almost same value as the case where it measures by compress mode.

Moreover, about examples 1 and 2 and the example 1 of a comparison, the cross direction of glass fabrics was defined as X, the rolling-up direction was defined as Y, the 2-way to which arbitration goes direct about the example 2 of a comparison was defined as X and Y, respectively, measurement which added \*\*\*\* in each direction was performed, and the difference of the coefficient of linear expansion of the direction of X and the direction of Y was evaluated.

c) Rigidity

Bending was added to the sheet and an appearance and tactile feeling estimated stiffness and the ease of being divided.

[0016]

The light transmission of the example 1 was what 80% and a mean coefficient of linear expansion are 18 ppm, and the coefficient-of-linear-expansion difference of the direction of X-Y does not have, is excellent in stiffness, and can be used as a substrate for display devices.

The light transmission of the example 2 was what 83% and a mean coefficient of linear expansion are 19 ppm, is as small as 1 ppm as for the coefficient-of-linear-expansion difference of the direction of X-Y, is excellent in stiffness, and can be used as a substrate for display devices.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Although light transmission was [ the mean coefficient of linear expansion ] 17 ppm 86%, the example 1 of a comparison had the coefficient-of-linear-expansion difference of the direction of X-Y as large as 4 ppm, and was inadequate for stiffness being missing and using it as a substrate for display devices. [ of the difference ]

The example 2 of a comparison had light transmission inadequate for being 32 ppm, and it tending to break, when a substrate is missing at rigidity and it bends, and using it as a substrate for display devices, although a mean coefficient of linear expansion did not have the coefficient-of-linear-expansion difference of the direction of X-Y 84%.

[0017]

[Effect of the Invention]

The compound compound sheet obtained by this invention can be suitably used as an optical sheet, the plastic plate for display devices, or a substrate for active-matrix display devices.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-15624

(P2005-15624A)

(43) 公開日 平成17年1月20日(2005.1.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

**C08L 101/00**  
**C08J 5/18**  
**C08K 3/00**  
**C08K 7/04**  
**GO2B 1/04**

F 1

**C08L 101/00**  
**C08J 5/18**  
**C08K 3/00**  
**C08K 7/04**  
**GO2B 1/04**

テーマコード(参考)

**2H090**  
**4F071**  
**4J002**

審査請求 未請求 請求項の数 8 O.L. (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2003-182047(P2003-182047)

(22) 出願日

平成15年6月26日(2003.6.26)

(71) 出願人 000002141

住友ベークライト株式会社  
東京都品川区東品川2丁目5番8号(72) 発明者 坂本 真伸  
東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友  
ベークライト株式会社内(72) 発明者 柴原 澄夫  
東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友  
ベークライト株式会社内Fターム(参考) 2H090 JB03 JB12 JC01 JC06 JD04  
JD13 JD18  
4F071 AA31 AA42 AB28 AD00 AD01  
AD06 AE17 AF30Y AF62 AH12  
BA02 BB01 BC01 BC17

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】透明複合シート

## (57) 【要約】

【課題】線膨張係数が小さく、透明性、耐熱性、耐溶剤性に優れ、高い表面平滑性を有し、光学シート、表示素子用プラスチック基板又はアクティブマトリックス表示素子用基板として好適に利用できる透明複合シートを提供する。

【解決手段】透明樹脂(a)と繊維状無機フィラー(b)、粉末状無機フィラー(c)からなり、透明樹脂(a)の硬化後の屈折率と、繊維状無機フィラー(b)、及び粉末状無機フィラー(c)の屈折率の差が0.01以下であり、透明樹脂(a)の硬化後のアッペ数が45以上である透明複合シート。表示素子用基板として利用するには波長550nmにおける光線透過率が80%以上、30~150°Cの平均線膨張係数が40ppm以下であることが望ましい。

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

透明樹脂 (a) と繊維状無機フィラー (b)、粉末状無機フィラー (c) からなる透明複合シート。

## 【請求項 2】

前記透明樹脂 (a) の硬化後の屈折率と、繊維状無機フィラー (b)、及び粉末状無機フィラー (c) の屈折率の差が 0.01 以下である請求項 1 記載の透明複合シート。

## 【請求項 3】

前記透明樹脂 (a) の硬化後のアッペ数が 45 以上である請求項 1 または 2 記載の透明複合シート。

10

## 【請求項 4】

前記繊維状無機フィラー (b) がガラス繊維布である請求項 1 ~ 3 何れか一項記載の透明複合シート。

## 【請求項 5】

前記粉末状無機フィラー (c) が球相当平均直径 0.5 mm 以下の粉末である請求項 1 ~ 4 何れか一項記載の透明複合シート。

20

## 【請求項 6】

波長 550 nm における光線透過率が 80% 以上である請求項 1 ~ 5 何れか一項記載の透明複合シート。

## 【請求項 7】

30 ~ 150 °C の平均線膨張係数が 40 ppm 以下である請求項 1 ~ 6 何れか一項記載の透明複合シート。

20

## 【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 何れか一項記載の透明複合シートを利用した表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、線膨張係数が小さく、高い剛性を有し、透明性、耐熱性、耐溶剤性に優れ、ガラスに代替可能な透明複合シートに関する。この透明複合体組成物は、例えば、液晶表示用基板、有機EL表示素子基板、カラーフィルター用基板、タッチパネル用基板、太陽電池基板などの光学シート、透明板、光学レンズ、光学素子、光導波路、LED 封止材等に好適に用いることができる。

## 【0002】

## 【従来の技術】

一般に、液晶表示素子用基板、カラーフィルター基板、有機EL表示素子用基板、太陽電池用基板等としては、ガラス板が多く用いられている。しかし、割れ易い、曲げられない、比重が大きく軽量化に不向き等の問題から、近年、ガラス板の代わりにプラスチック素材を用いる試みが数多く行われるようになってきた。例えば、特許文献 1 や特許文献 2 には、エポキシ樹脂、酸無水物系硬化剤及び硬化触媒を含むエポキシ樹脂組成物を硬化して得られる硬化体からなる液晶表示素子用透明樹脂基板が記載されている。しかしながら、従来のガラス代替用プラスチック材料は、線膨張係数が大きいため、例えばアクティブマトリックス表示素子基板に用いるとその製造工程において反りやアルミ配線の断線などの問題が生じ、適用が困難である。そこで、線膨張係数を低減するために樹脂と同等の屈折率を有する無機フィラーを樹脂と複合化することがよく行われている。

ガラス繊維布等と樹脂を複合した場合、線膨張係数は低減され、曲げても割れにくくなるが、基板が剛直性に欠けることがある。また、ガラス繊維の構成に応じて線膨張係数に異方性が生じることがある。これらを回避するためには複数枚の基板を積層して用いるなどする必要があった。

一方、粉末状の無機フィラーと樹脂とを複合した場合、線膨張係数の異方性は生じないものの、線膨張係数の低減が十分でない、曲げた際に割れやすいという問題があった。

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開平 6 - 3 3 7 4 0 8 号公報

【特許文献 2】

特開平 7 - 1 2 0 7 4 0 号公報

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、低線膨張係数で透明性、耐熱性、耐溶剤性に優れ、高い剛性を有し、透明板、光学レンズ、液晶表示素子用プラスチック基板、カラーフィルター用基板、有機EL表示素子用プラスチック基板、太陽電池基板、タッチパネル等に好適に用いられる透明複合シートを提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記課題を達成すべく鋭意検討した結果、透明樹脂 (a) とガラス繊維布 (b)、粉末無機フィラー (c) からなる透明複合シートが、ガラス繊維布による線膨張低減効果と、粉末無機フィラーによる剛性向上効果、線膨張係数の異方性の低減効果により、低線膨張係数で高い剛性を有し、透明性、耐熱性、耐溶剤性に優れ、透明板、光学レンズ、液晶表示素子用プラスチック基板、カラーフィルター用基板、有機EL表示素子用プラスチック基板、太陽電池基板、タッチパネル等に好適に用いられることを見出し、本発明に至った。

20

すなわち本発明は、

- ( 1 ) 透明樹脂 (a) と繊維状無機フィラー (b)、粉末状無機フィラー (c) からなる透明複合シート、
- ( 2 ) 透明樹脂 (a) の硬化後の屈折率と、繊維状無機フィラー (b)、及び粉末状無機フィラー (c) の屈折率の差が 0.01 以下である (1) の透明複合シート、
- ( 3 ) 透明樹脂 (a) の硬化後のアッペ数が 45 以上である (1)、(2) の透明複合シート、
- ( 4 ) 繊維状無機フィラー (b) がガラス繊維布である (1) ~ (3) の透明複合シート、
- ( 5 ) 粉末状無機フィラー (c) が球相当平均直径 0.5 mm 以下の粉末である (1) ~ (4) の透明複合シート、
- ・ 波長 550 nm における光線透過率が 80 % 以上である (1) ~ (5) の透明複合シート、
- ・ 30 ~ 150 °C の平均線膨張係数が 40 ppm 以下である (1) ~ (6) の透明複合シート。
- ( 8 ) 透明複合シートが、光学シート、表示素子用プラスチック基板又はアクティブマトリックス表示素子用基板である (1) ~ (7) の透明複合シート、

である。

【 0 0 0 6 】

【発明の実施の形態】

40

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明中の透明樹脂 (a) とは、可視光線の透過性を有する樹脂を示す。本発明の透明樹脂の透明性は、シートにした際の 550 nm での光線透過率が 80 % 以上のものが好ましく、より好ましくは 85 % 以上、最も好ましくは 90 % 以上である。表示素子用基板として用いる場合には、85 % 以上が好ましい。例としては、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂、アクリレートなどの反応性モノマーを活性エネルギー線で架橋させた樹脂などがあげられ、耐溶剤性に優れていることからアクリレートやエポキシ樹脂などの反応性モノマーを活性エネルギー線および／または熱によって架橋させた樹脂が好ましい。反応性モノマーとしては、熱や活性エネルギー線で架橋させることができるものであれば特に制限されないが、透明性や耐熱性の面から 2 つ以上の官能基を有する (メタ) アクリレートや 2 つ

50

以上の官能基を有するエポキシ樹脂が好ましく、特に2つ以上の官能基を有する(メタ)アクリレートが好ましい。これら樹脂は、単独で用いても2種以上を併用してもよい。

## 【0007】

本発明で用いる繊維状無機フィラー(b)としては、ガラス繊維、ガラスクロスやガラス不織布などのガラス繊維布があげられ、中でも線膨張係数の低減効果が高いことから、ガラスクロスが最も好ましい。繊維の厚みは特に限定されるものではないが、30~300μmであることが好ましい。ガラスの種類としては、Eガラス、Cガラス、Aガラス、Sガラス、Dガラス、NEガラス、Tガラスなどがあげられ、中でもアルカリ金属が少ないEガラス、Sガラス、Tガラス、NEガラスが好ましい。繊維状無機フィラー(b)の屈折率は特に制限されないが、透明複合シートが優れた透明性を示すには、透明樹脂(a)の架橋後の屈折率との差が0.01以下であることが望ましく、0.005以下がより好ましい。

繊維状無機フィラー(b)の含有量は、1~90重量%が好ましく、より好ましくは10~80重量%、さらに好ましくは30~70重量%である。繊維状無機フィラー(b)の含有量がこの範囲であれば、成形し易く、複合化による低線膨張化の効果が認められる。本発明においては、繊維状無機フィラー(b)と樹脂とが密着しているほど、本発明の複合シートの透明性が良くなるため、無機フィラー表面をシランカップリング剤などの公知の表面処理剤で処理することが好ましい。シランカップリング剤としては、エポキシシランカップリング剤、チタネート系カップリング剤、アミノシランカップリング剤及びシリコーンオイル型カップリング剤等が挙げられ、これらを単独で用いても数種複合して用い 20てもよい。

## 【0008】

本発明で用いる粉末状無機フィラー(c)としては、ガラス粉末、シリカ粉末、アルミナ粉末等が挙げられ、種々の屈折率を持つ品種が入手可能であることから、ガラス粉末が好ましい。粉末の形状はビーズ、フレーク、破碎状等が挙げられ、これらを単独で用いても数種複合して用いても良い。

粉末状無機フィラー(c)の球相当直径は0.5mm以下であることが好ましく、より好ましくは0.1mm以下、さらに好ましくは0.05mm以下である。0.5mmより粒径が大きい場合表面平滑性が悪化するため好ましくない。粉末状無機フィラー(c)の含有量は10~80重量%が好ましく、より好ましくは20~80重量%、さらに好ましくは30~80重量%である。粉末状無機フィラー(c)の含有量がこの範囲であれば、シート剛性の向上、縦横の線膨張係数差の低減効果が認められる。

粉末状無機フィラー(c)の屈折率は特に制限されないが、透明複合シートが優れた透明性を示すには、透明樹脂(a)の架橋後の屈折率との差が0.01以下であることが望ましく、0.005以下がより好ましい。

粉末状無機フィラー(c)は、シートの透明性、機械的強度を向上させるためにその表面をシランカップリング剤などの公知の表面処理剤で処理して用いてもよい。シランカップリング剤としては、エポキシシランカップリング剤、チタネート系カップリング剤、アミノシランカップリング剤及びシリコーンオイル型カップリング剤等が挙げられ、これらを単独で用いても数種複合して用いてもよい。

## 【0009】

本発明の複合透明シートを、透明板、光学レンズ、液晶表示素子用プラスチック基板、カラーフィルター用基板、有機EL表示素子用プラスチック基板、太陽電池基板、タッチパネル、光学素子、光導波路、LED封止材等として用いる場合は、波長550nmの光線透過率が80%以上であることが好ましく、さらに好ましくは、85%以上である。波長550nmの光線透過率が80%以下の場合は、光を利用する効率が低下するので、光効率が重要な用途には好ましくない。

## 【0010】

本発明の透明複合シートを、透明板、光学レンズ、液晶表示素子用プラスチック基板、カラーフィルター用基板、有機EL表示素子用プラスチック基板、太陽電池基板、タッチパ 50

ネル、光学素子、光導波路、LED封止材等として用いる場合は、30～150℃の平均線膨張係数が40 ppm以下であることが好ましく、より好ましくは30 ppm以下、最も好ましくは20 ppm以下である。例えば、この複合体組成物をアクティブマトリックス表示素子基板に用いた場合、この上限値を越えると、その製造工程において反りやアルミ配線の断線などの問題が生じる恐れがある。

本発明の透明複合シートは、平滑性を向上させるために両面に樹脂のコート層を設けても良い。コートする樹脂としては、優れた透明性、耐熱性、耐薬品性を有していることが好ましく、具体的には多官能アクリレートやエポキシ樹脂などをあげることができる。コートする樹脂の厚みとしては、0.1～50 μmが好ましく、0.5～30 μmがより好ましい。

本発明の透明複合シートは、必要に応じて水蒸気や酸素に対するガスバリア層や透明電極層を設けても良い。

また、本発明の透明複合シート中には、必要に応じて、透明性、耐溶剤性、耐熱性等の特性を損なわない範囲で、少量の酸化防止剤、紫外線吸収剤、染顔料、他の無機フィラー等の充填剤等を含んでいても良い。

【0011】

【実施例】

以下、本発明の内容を実施例により詳細に説明するが、本発明は、その要旨を越えない限り以下の例に限定されるものではない。

(実施例1)

脂環式エポキシ樹脂（ダイセル化学工業製EHP-E3150）80重量部、ビスフェノールS型エポキシ樹脂（大日本インキ化学工業製エピクロンEXA1514）20重量部、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸（新日本理化製リカシッドMH-700）75重量部、テトラフェニルホスホニウムプロマイド（北興化学工業製TPP-PB）0.5重量部、屈折率1.50で球相当平均直径10 μmの破碎ガラス粉末90重量部、1,3ジオキソラン60重量部を混合してウニスとした。これを、厚さ80 μmで屈折率1.503のNEガラス系ガラスクロス（日東紡績製NEA2319E）を焼きだしして有機物を除去した後、マーグリシドキシプロピルトリメトキシシラン（エポキシシラン）で処理したものに含侵し、125℃で5分間乾燥した後、離型処理したガラス板に挟み込み、真空プレス機を用いて30 kg/cm<sup>2</sup>の圧力でプレスしながら200℃で2時間加熱して硬化させ、厚さ0.1 mmの透明複合シートを得た。

【0012】

(実施例2)

トリグリシジルイソシアヌレート（日産化学工業製TEP-IC）100重量部、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸（新日本理化製リカシッドMH-700）147重量部、テトラフェニルホスホニウムプロマイド（北興化学工業製TPP-PB）2重量部を110℃で溶融混合した樹脂に、屈折率1.50で球相当平均直径10 μmの破碎ガラス粉末124重量部を加え混合した。これを、実施例1記載のガラスクロスに含浸し、脱泡した後離型処理したガラス板に挟み込み、オーブン中で100℃\*2時間+120℃\*2時間+150℃\*2時間+175℃\*2時間加熱し、厚さ0.1 mmの透明複合シートを得た。

【0013】

(比較例1)

トリグリシジルイソシアヌレート（日産化学工業製TEP-IC）100重量部、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸（新日本理化製リカシッドMH-700）147重量部、テトラフェニルホスホニウムプロマイド（北興化学工業製TPP-PB）2重量部を110℃で溶融混合した樹脂を、実施例1記載のガラスクロスに含浸した後離型処理したガラス板に挟み込み、真空プレス機を用いて30 kg/cm<sup>2</sup>の圧力でプレスしながら200℃で2時間加熱して硬化させ、厚さ0.1 mmの透明複合シートを得た。

【0014】

(比較例2)

10

20

30

50

トリグリシジルイソシアヌレート（日産化学工業製 T E P I C ）100重量部、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸（新日本理化製リカシッド M H - 700 ）147重量部、テトラエニルホスホニウムプロマイド（北興化学工業製 T P P - P B ）2重量部を110℃で溶融混合した樹脂に、屈折率1.50で球相当平均直径10μmの破碎ガラス粉末90重量部を加え混合し、離型処理したガラス板に挟み込んで、オーブン中で100℃\*2時間+120℃\*2時間+150℃\*2時間+175℃\*2時間加熱して、0.1mmの透明シートを得た。

#### 【 0 0 1 5 】

以上のようにして作製した透明複合シートについて、下記に示す方法により、各種特性を評価した。

10

##### a) 光線透過率

分光光度計 U 3 2 0 0 （日立製作所製）で 5 5 0 n m の光線透過率を測定した。

##### b) 平均線膨張係数

セイコー電子（株）製 T M A / S S 1 2 0 C 型熱応力歪測定装置を用いて、窒素雰囲気下、1分間に5℃の割合で温度を30℃から400℃まで上昇させて20分間保持し、30℃～150℃の時の値を測定して求めた。荷重を5gにし、引張モードで測定を行った。測定は、独自に設計した石英引張チャック（材質：石英、線膨張係数0.5 ppm）を用いた。一般に使われているインコネル製のチャックは、それ自体の線膨張が高いことやサンプルの支持形態に不具合があり、100μmを超える厚いシートに適用すると線膨張係数が圧縮モードで測定した結果よりも大きくなったり、測定ばらつきが大きくなる問題が20あった。したがって、石英引張チャックを独自に設計し、それを用いて線膨張係数を測定することにした。この引張チャックを用いることにより、圧縮モードで測定した場合とほぼ同様の値で測定できることを確認している。

また、実施例1、2、比較例1については、ガラスクロスの幅方向をX、巻取り方向をYと定義し、比較例2については任意の直行する2方向をそれぞれX、Yと定義し、それぞれの方向に引張を加えた測定を行い、X方向とY方向の線膨張係数の差を評価した。

##### c) 剛性

シートに曲げを加え、剛直性、割れやすさを外観、触感により評価した。

#### 【 0 0 1 6 】

実施例1は、光線透過率が80%、平均線膨張係数が18 ppmで、X-Y方向の線膨張係数差が無く、剛直性に優れ、表示素子用基板として使用できるものであった。

実施例2は、光線透過率が83%、平均線膨張係数が19 ppmで、X-Y方向の線膨張係数差が1 ppmと小さく、剛直性に優れ、表示素子用基板として使用できるものであった。

比較例1は、光線透過率が86%、平均線膨張係数が17 ppmであったが、X-Y方向の線膨張係数差が4 ppmと大きく、剛直性に欠け、表示素子用基板として使用するには不十分であった。

比較例2は、光線透過率が84%、平均線膨張係数が32 ppmで、X-Y方向の線膨張係数差は無かったが、基板が剛性に欠け、曲げた際に割れやすく、表示素子用基板として使用するには不十分であった。

#### 【 0 0 1 7 】

##### 【発明の効果】

本発明により得られる複合複合シートは、光学シート、表示素子用プラスチック基板又はアクティブマトリックス表示素子用基板として好適に用いることができる。

40

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 F 1/1333

F I

G 0 2 F 1/1333 5 0 0

テーマコード (参考)

F ターム(参考) 4J002 BG041 CD001 CD111 DE147 DJ017 DL006 DL007 FA017 FA046 FB087  
FB096 FB097 FB166 FB167 FD016 FD027 GP00

THIS PAGE BLANK (USPTO)